

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/DE04/1286



REC'D 09 AUG 2004

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:** 103 32 348.1**Anmeldetag:** 16. Juli 2003**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH, 70469 Stuttgart/DE**Bezeichnung:** Brennstoffeinspritzventil**IPC:** F 02 M 51/06**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 15. Juli 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Kahlé

BEST AVAILABLE COPY

5 R. 305294

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Brennstoffeinspritzventil

15 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

20 Beispielsweise ist aus der DE 40 03 227 A1 ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, welches einen von einer Magnetspule umgebenen Kern, einen Anker, durch den ein mit einem festen Ventilsitz zusammenwirkender Ventilschließkörper mittels eines mit dem Anker

25 verschweißten Verbindungsrohres betätigbar ist, mit einem rohrförmigen metallenen Zwischenteil, das mit seinem einen Ende mit einem dem Anker zugewandten Ende des Kerns und mit seinem anderen Ende mit einem rohrförmigen Verbindungsteil durch Schweißen dicht verbunden ist, und mit zumindest einem

30 die Magnetspule übergreifenden bügelförmigen Leitelement, das mit seinem dem Ventilschließkörper zugewandten Ende mit dem Verbindungsteil und mit seinem anderen Ende mit dem Kern durch Schweißen verbunden ist, wobei die Verschweißung jeweils zweier sich überlappender Bauteile des

35 Brennstoffeinspritzventils in einer Querschnittsverringерung eines der beiden zu verschweißenden Teile erfolgt.

Nachteilig bei dem, aus der obengenannten Druckschriften bekannten Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere, daß

die Herstellung der Verbindungen zwischen den einzelnen Komponenten des Brennstoffeinspritzventils kompliziert und damit zeit- und kostenintensiv ist. Weiterhin werden die verschweißten Stellen thermisch belastet und büßen dadurch in ihrer Festigkeit und Biegesteifigkeit ein, was zu erheblichen Resonanzen durch unterschiedlich starke Gehäuseteile und damit verbundene Geräuschentwicklung beim Betrieb des Brennstoffeinspritzventils führen kann.

10 Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß die Wandstärke der Ventilhülse des Brennstoffeinspritzventils variiert. Sie ist dadurch den jeweiligen Anforderungen in den verschiedenen Bereichen angepaßt. Resonanzen werden gedämpft, wodurch die Geräuschentwicklung ebenfalls gedämpft wird. Die Stabilität der Ventilhülse und das Sättigungsverhalten des Magnetfeldes im Bereich des Arbeitsluftspalts werden dadurch nicht beeinträchtigt.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterentwicklungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

Vorteilhafterweise verringert sich die Wandstärke in einer Abströmrichtung des Brennstoffs, so daß in den für die Stützung relevanten Teilen nach wie vor Stabilität gegeben ist.

Von Vorteil ist außerdem, daß sich die Ventilhülse im Bereich der geringeren Wandstärke auch im Durchmesser verjüngt, wodurch das Brennstoffeinspritzventil kompakter und leichter wird.

Weiterhin ist von Vorteil, daß das den Brennstoff zum Dichtsitz leitende Zuleitungsrohr einstückig mit der Ventilhülse ausgebildet sein kann, so daß das

Brennstoffeinspritzventil ebenfalls kompakter und kürzer gebaut werden kann.

Zeichnung

5

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

- 10 Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

15

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand von Fig. 1 beispielhaft beschrieben.

- 20 Fig. 1 zeigt in einer schematisierten Schnittdarstellung einen Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1, welches insbesondere zum Einspritzen von Brennstoff in ein nicht näher dargestelltes Saugrohr einer Brennkraftmaschine geeignet ist.

25

Das Brennstoffeinspritzventil 1 umfaßt eine Magnetspule 2, die auf einen Spulenträger 3 gewickelt ist. Der Spulenträger 3 ist in einem topfförmigen Ventilgehäuse 4 gekapselt.

- 30 Der Spulenträger 3 wird von einer Ventilhülse 5 durchgriffen, die rohrförmig ausgestaltet ist und erfindungsgemäß in ihrer Materialstärke variiert. Die erfindungsgemäßen Maßnahmen werden weiter unten näher beschrieben.

35

Ein in der Ventilhülse 5 eingespreiztes oder verschweißtes Stützrohr 6 kann als Innenpol der Magnetspule 2 dienen. Als Außenpol der Magnetspule 2 kann beispielsweise das Ventilgehäuse 4 dienen. Abströmseitig des Stützrohres 6 ist

ein Anker 7 angeordnet, der einstückig mit einer Ventilnadel 8 ausgebildet ist. In der Ventilnadel 8 sind Durchströmöffnungen 9 vorgesehen, die den das Brennstoffeinspritzventil 1 durchströmenden Brennstoff zu einem Dichtsitz leiten.

Die Ventilnadel 8 steht vorzugsweise durch Schweißen in Wirkverbindung mit einem im Ausführungsbeispiel kugelförmigen Ventilschließkörper 10, der mit einem Ventilsitzkörper 11 einen Dichtsitz bildet. Stromabwärts des Dichtsitzes ist in einer Spritzlochscheibe 12 wenigstens eine Abspritzöffnung 13 ausgebildet, aus der der Brennstoff in das nicht weiter dargestellte Saugrohr eingespritzt wird.

Der Anker 7 ist im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 von einer Rückstellfeder 14 so beaufschlagt, daß das Brennstoffeinspritzventil 1 durch den Andruck des Ventilschließkörpers 10 auf den Ventilsitzkörper 11 geschlossen gehalten wird. Die Rückstellfeder 14 ist in einer Ausnehmung 15 des Ankers 7 bzw. des Stützrohres 6 angeordnet und wird durch eine Einstellhülse 16 auf Vorspannung gebracht. Zulaufseitig der Einstellhülse 16 ist ein topfförmiges Filterelement 17 in die Ventilhülse 5 vorzugsweise eingepreßt. Der Brennstoff, der über eine zentrale Brennstoffzufuhr 18 zugeleitet wird, durchströmt das Brennstoffeinspritzventil 1 durch ein Zuleitungsrohr 24, die Ausnehmung 15 und die Durchströmöffnungen 9 zum Dichtsitz und zur Abspritzöffnung 13.

Zur Montage an einer nicht weiter dargestellten Brennstoffverteilerleitung ist das Brennstoffeinspritzventil 1 im Bereich der zentralen Brennstoffzufuhr 18 mit einer Dichtung 19 versehen. Eine weitere Dichtung 20 dichtet die nicht weiter dargestellte Verbindung zwischen dem Brennstoffeinspritzventil 1 und dem Saugrohr ab. Die Magnetspule 2 wird über eine Leitung von einem über einen elektrischen Steckkontakt 21 zuführbaren elektrischen Strom erregt. Der Steckkontakt 21 ist von einer

Kunststoffummantelung 22 umgeben, die an der Ventilhülse 5 bzw. am Zuleitungsrohr 24 angespritzt sein kann.

Wird der Magnetspule 2 über eine nicht weiter dargestellte elektrische Leitung ein elektrischer Strom zugeführt, baut sich ein magnetisches Feld auf, das bei ausreichender Stärke den Anker 7 entgegen der Kraft der Rückstellfeder 14 entgegen der Strömungsrichtung des Brennstoffs in die Magnetspule 2 hineinzieht. Dadurch wird ein zwischen dem Anker 7 und dem Stützrohr 6 ausgebildeter Arbeitsspalt 23 geschlossen. Durch die Bewegung des Ankers 7 wird auch die mit dem Anker 7 einstückig ausgebildete Ventilnadel 8 in Hubrichtung mitgenommen, so daß der Ventilschließkörper 10 vom Ventilsitzkörper 11 abhebt und Brennstoff zur Abspritzöffnung 13 geleitet wird.

Das Brennstoffeinspritzventil 1 wird geschlossen, sobald der die Magnetspule 2 erregende Strom abgeschaltet und das Magnetfeld soweit abgebaut ist, daß die Rückstellfeder 14 den Anker 7 vom Stützrohr 6 abdrückt, wodurch sich die Ventilnadel 8 in Abströmrichtung bewegt und der Ventilschließkörper 10 auf dem Ventilsitzkörper 11 aufsetzt.

Brennstoffeinspritzventile neigen aufgrund von Biegeschwingungen während des Betriebs zu störender Geräuschemission. Dies ist durch die Form der Ventilhülse 5 bedingt, welche einerseits eine Stützfunktion hat, andererseits aber von der Materialstärke her dünn genug sein muß, um einen zufriedenstellenden Aufbau des Magnetfeldes im Bereich des Arbeitsluftspaltes zu ermöglichen.

Wie bereits weiter oben erwähnt, ist die Ventilhülse 5 rohrförmig ausgestaltet und variiert erfindungsgemäß in ihrer Wandstärke, um die Geräuschemission einzudämmen. Dabei ist ein zulaufseitiger Bereich 25, in welchen das Zuleitungsrohr 24 eingeschoben ist, stärker als ein abströmseitiger Bereich 26 ausgebildet. Im zuströmseitigen Bereich liegt die Wandstärke der Ventilhülse 5 dabei bei

etwa 0,5 mm, während der abströmseitige Bereich eine Wandstärke von ca. 0,3 mm aufweist.

Weiterhin ist auch der Querschnitt der Ventilhülse 5 variabel. In dem materialstärkeren Bereich 25 ist der Querschnitt größer, was zu einer höheren Stabilität der Ventilhülse 5 führt, im materialschwächeren Bereich 26 ist der Querschnitt kleiner.

10 Die Verjüngung der Ventilhülse 5 erfolgt an einem Kragen 27, welcher sowohl die materialstarken und materialschwachen als auch die im Querschnitt unterschiedlichen Bereiche separiert.

15 Bedingt durch die größere Wandstärke des zuströmseitigen Bereichs 25 der Ventilhülse 5 kann diese auch mit dem Zuleitungsrohr 24 einstückig ausgebildet sein, was eine vorteilhafte Weiterbildung des Brennstoffeinspritzventils 1 bezüglich Kompaktheit und Baulänge bedeutet.

20

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Insbesondere sind beliebige Kombinationen der verschiedenen Merkmale möglich.

5 R. 305294

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 STUTTGART

10

Ansprüche

- 15 1. Brennstoffeinspritzventil (1) mit einer Magnetspule (2),
die mit einem von einer Rückstellfeder (14) beaufschlagten
Anker (7) zusammenwirkt, der zusammen mit einer Ventilnadel
(8) ein axial bewegliches Ventilteil bildet, wobei an der
Ventilnadel (8) ein Ventilschließkörper (10) vorgesehen ist,
20 der mit einem Ventilsitzkörper (11) einen Dichtsitz bildet,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine den Anker (7) und die Ventilnadel (8) umgebende
Ventilhülse (5) vorgesehen ist, wobei die Wandstärke der
Ventilhülse (5) über ihre axiale Erstreckung variiert.
- 25 2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wandstärke der Ventilhülse (5) in einer
Abströmrichtung des Brennstoffs abnimmt.
- 30 3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wandstärke der Ventilhülse (5) in einem
zuströmseitigen Bereich (25) ca. 0,5 mm beträgt.
- 35 4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Zuleitungsrohr (24) im zuströmseitigen Bereich (25)
in die Ventilhülse (5) eingeschoben ist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Zuleitungsrohr (24) einstückig mit der Ventilhülse
5 (5) ausgebildet ist.

6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich ein radialer Querschnitt der Ventilhülse (5)
10 zwischen dem zuströmseitigen und einem abströmseitigen
Bereich (25, 26) an einem Kragen (27) verringert.

7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß die Wandstärke der Ventilhülse (5) in einem
abströmseitigen Bereich (26) ca. 0,3 mm beträgt.

5 R: 305294

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 STUTTGART

10

Zusammenfassung

15 Ein Brennstoffeinspritzventil (1) umfaßt eine Magnetspule
(2), die mit einem von einer Rückstellfeder (14)
beaufschlagten Anker (7) zusammenwirkt, der zusammen mit
einer Ventilnadel (8) ein axial bewegliches Ventilteil
bildet. An der Ventilnadel (8) ist ein Ventilschließkörper
20 (10) vorgesehen ist, der mit einem Ventilsitzkörper (11)
einen Dichtsitz bildet. Außerdem ist eine Ventilhülse (5)
vorhanden, deren Wandstärke über ihre axiale Erstreckung
variiert.

25 (Fig. 1)

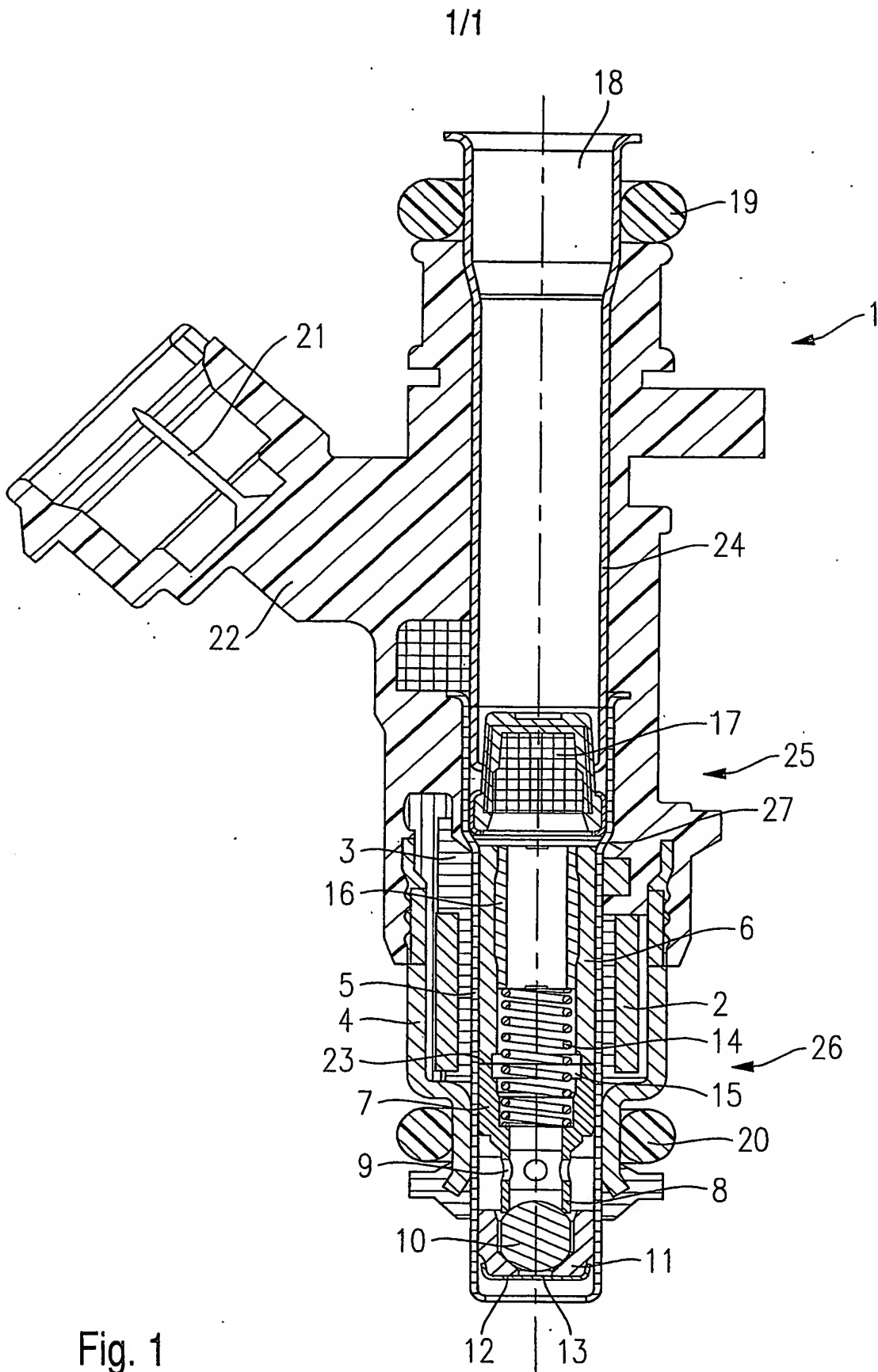


Fig. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.